



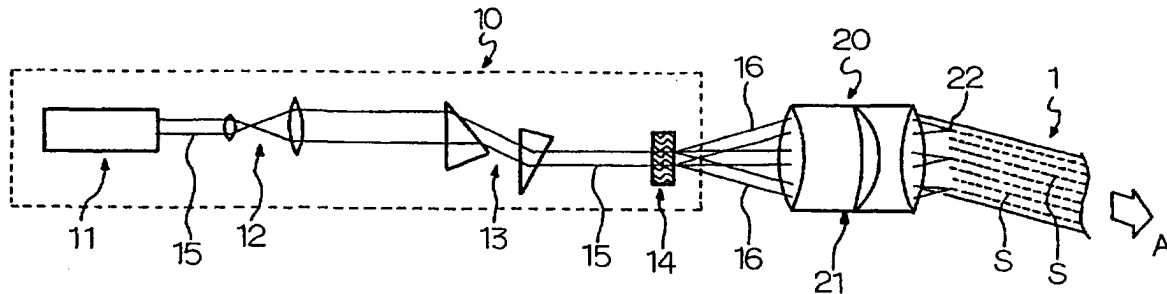
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 G11B 5/584</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/49605</p> <p>(43) 国際公開日 2000年8月24日(24.08.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/00689</p> <p>(22) 国際出願日 1999年2月17日(17.02.99)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) カンタムコーポレーション (QUANTAM CORPORATION)[US/US] 95035, カリフォルニア州, ミルピタス, マッカーシー ブル バード 500 California, (US)</p> <p>(72) 発明者 ; および</p> <p>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 奥田真介(OKUDA, Shinsuke)[JP/JP] 石井たかし(ISHII, Takashi)[JP/JP] 〒321-3426 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会社 研究所内 Tochigi, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 羽鳥 修, 外(HATORI, Osamu et al.) 〒107-0052 東京都港区赤坂一丁目8番6号 赤坂HKNビル6階 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 AU, CA, FI, JP, NO, NZ, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: METHOD OF WRITING SERVO SIGNAL ON MAGNETIC TAPE

(54)発明の名称 磁気テープへのサーボ信号書き込み方法



(57) Abstract

A method of writing servo signals on a magnetic tape. A diffraction element (14) receives a single laser beam (15) and provides a plurality of beams (16) traveling in predetermined directions. The beams (16) are passed through a convergence system (21) and emitted on those portions of a magnetic tape (1), where servo tracks are to be formed, while the magnetic tape is running at a predetermined speed. As a result, converged spots are formed and those portions are modified physically or chemically to provide a plurality of servo tracks (S), which extend along the length of the magnetic tape.

DERWENT-ACC-NO: 2001-024204

DERWENT-WEEK: 200239

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Method of writing servo signal on magntic tape

INVENTOR: ISHII, T; OKUDA, S

PRIORITY-DATA: 1999WO-JP00689 (February 17, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
WO 200049605 A1 005/584	August 24, 2000	J	000 G11B
JP 2000600266 X 005/584	June 4, 2002	N/A	000 G11B
AU 9925471 A 005/584	September 4, 2000	N/A	000 G11B
EP 1205913 A1	May 15, 2002	E	000 G11B 005/584

INT-CL (IPC): G11B005/584

ABSTRACTED-PUB-NO: WO 200049605A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A method of writing servo signals on a magnetic tape. A diffraction element (14) receives a single laser beam (15) and provides a plurality of beams (16) traveling in predetermined directions. The beams (16) are passed through a convergence system (21) and emitted on those portions of a magnetic tape (1), where servo tracks are to be formed, while the magnetic tape is running at a predetermined speed. As a result, converged spots are formed and those portions are modified physically or chemically to provide a plurality of servo tracks (S), which extend along the length of the magnetic tape.

USE - None given.

(57)要約

一本のレーザビーム(15)を回折素子(14)に入射・通過させて所定方向に進む複数本のビーム(16)に分割し、複数本のビーム(16)を集光光学系(21)に入射・通過させ、サーボトラックの形成が可能な部位を有し且つ所定速度で走行する磁気テープ(1)の該部位上にそれぞれ集光スポットを形成することにより、該部位を物理的又は化学的に変化させて、複数本のサーボトラック(S)をテープ長手方向に亘り同時に形成する磁気テープへのサーボ信号書き込み方法。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AG アンティグア・バーブーダ	DZ アルジェリア	LC セントルシア	SD スーダン
AL アルバニア	EE エストニア	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AM アルメニア	ES スペイン	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AT オーストリア	FI フィンランド	LR リベリア	SI スロヴェニア
AU オーストラリア	FR フランス	LS レソト	SK スロヴァキア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LT リトアニア	SL シェラ・レオネ
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BB バルバドス	GD グレナダ	LV ラトヴィア	SZ スワジランド
BE ベルギー	GE グルジア	MA モロッコ	TD チャード
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴ
BG ブルガリア	GM ガンビア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BJ ベナン	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BR ブラジル	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BY ベラルーシ	GW ギニア・ビサウ		TT トリニダード・トバゴ
CA カナダ	HR クロアチア	ML マリ	TZ タンザニア
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	MN モンゴル	UA ウクライナ
CG コンゴ	ID インドネシア	MR モーリタニア	UG ウガンダ
CH スイス	IE アイルランド	MW マラウイ	US 米国
CI コートジボアール	IL イスラエル	MX メキシコ	UZ ウズベキスタン
CM カメルーン	IN インド	MZ モザンビーク	VN ヴェトナム
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジェール	YU ユーゴスラヴィア
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NL オランダ	ZA 南アフリカ共和国
CU キューバ	JP 日本	NO ノールウェー	ZW ジンバブエ
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュー・ジーランド	
CZ チェッコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

明 細 書

磁気テープへのサーボ信号書き込み方法

5 技術分野

本発明は、狭ピッチのサーボトラックを同時に多数形成することのできる磁気テープへのサーボ信号書き込み方法及び装置に関する。

背景技術

- 10 磁気テープの記録容量を高めるための一手段として、データトラックのトラック密度を高める方法がある。しかし、トラック密度が高くなると、隣り合うデータトラック間の距離が小さくなることから、データの記録・再生中に磁気ヘッドが、対象とするデータトラックの適正位置から外れてしまい、正確な記録・再生が行われなくなる場合がある。そこで、斯かるずれが生じることを防止して正確な記録・再生を行うために、種々のサーボトラッキング方法が提案されている。
- 15

- 磁気テープのサーボトラッキング方法の一つとして、サーボ信号に対応するサーボトラックを、磁氣的に或いは機械的なスタンピングにより、磁気テープに形成する方法が提案されている。この場合、形成されたサーボトラック間の距離が小さいほど正確なサーボトラッキングを行い得るが、その為にはサーボ信号書き込み装置を複雑化或いは大型化する必要がある。その結果、製造経費が高くなってしまいうという不都合があった。
- 20

従って、本発明は、狭ピッチのサーボトラックを簡便に且つ同時に多数形成することのできる磁気テープへのサーボ信号書き込み方法及び装置を提供することを目的とする。

25

発明の開示

本発明は、一本のレーザビームを回折素子に入射・通過させて所定方向に進む複数本のビームに分割し、複数本の該ビームを集光光学系に入射・通過させ、サーボトラックの形成が可能な部位を有し且つ所定速度で走行する磁気テープの該

部位上にそれぞれ集光スポットを形成することにより、該部位を物理的又は化学的に変化させて、複数本のサーボトラックをテープ長手方向に亘り同時に形成する磁気テープへのサーボ信号書き込み方法を提供することで上記目的を達成したものである。

- 5 また、本発明は、上記方法に好ましく用いられる装置として、磁気テープの走行系と、一本のレーザービームを複数本に分割する光源系と、複数本の該ビームから上記磁気テープの所定の部位に、所定間隔で整列された一列の集光スポットを形成する光学系とを備えた磁気テープへのサーボ信号書き込み装置であって、

- 10 上記光源系が、上記レーザービームの光源と、該レーザービームを同一平面内に等角度間隔で複数本に分割する回折素子とを備え、上記集光スポットの整列方向と上記磁気テープの走行方向とのなす角度が 0° 超 90° 未満となるように該回折素子が配置されている磁気テープへのサーボ信号書き込み装置を提供するものである。

15 図面の簡単な説明

図1は、本発明の方法に用いられるサーボ信号書き込み装置の一実施形態の模式図である。

図2は、回折素子によるレーザービームの分割の様子を示す模式図である。

- 20 図3は、磁気テープにサーボトラックが形成される状態を平面視して示す模式図である。

発明を実施するための最良の形態

以下本発明を、その好ましい実施形態に基づき図面を参照しながら説明する。

- 25 図1には本発明の方法に用いられるサーボ信号書き込み装置の一実施形態の模式図が示されており、この装置は磁気テープの走行系（図示せず）と、光源系10と、光学系20とを備えている。

磁気テープの走行系は、サーボトラックが形成される磁気テープが巻回されている繰り出しリールと、繰り出された磁気テープの巻き取りリールと、これらのリールの回転駆動手段とを備え、磁気テープ1を図中矢印A方向に走行させるよ

うになされている。このような走行系は、磁気テープの記録再生ドライブにおける走行系と同様の機構のものである。更に、上記走行系は、磁気テープ1における左右何れかのエッジを規制する手段（図示せず）を備えている。該手段によって、磁気テープ1の走行中に、テープ幅方向の走行振れが防止され、基準テープ
5 エッジから各サーボトラックまでの距離が一定になる。

光源系10は、一本のレーザビーム15から複数本の分割ビーム16を形成するものであり、レーザビームの光源11と、ビームエキスパンダ12と、アナモルフィック・プリズム13と、回折素子14とを備えている。

光源11としては、各種レーザ光を用いることができ、好ましくは、被加工物
10 である薄い磁気テープへ与える損傷を小さくする観点からパルスレーザを用いる。出力が充分大きく比較的安価なパルスレーザとしては、YVO₄レーザ、YAGレーザ、YLFレーザなどの第二高調波を用いることができ、特に、高周波の駆動及び短パルスの発振が可能なYVO₄レーザを用いることが、磁気テープへ与える損傷を極力小さくし得る点から好ましい。

15 ビームエキスパンダ12は、光源11で発生したレーザビーム15のビーム径を拡大させて、最終的に磁気テープ1に形成される集光スポット22の半径を小さくさせるためのものである。アナモルフィック・プリズム13は、ビームエキスパンダ12によって拡張されたレーザビーム15のビーム形状を、円形から楕円形に整形し、楕円形のドットパターンを得るために用いられる。

20 回折素子14は、レーザビーム15が入射し通過することで、通過位置を起点として一本のレーザビーム15を所定方向にそれぞれ分割して、複数本の分割ビーム16、16、・・・を形成させる。斯かる回折素子としてはビーム分割型の回折素子が用いられ、分割されるレーザビームの形状は、直線状にビームが並んだもの（ドットライン型）、マトリクス状に並んだもの（ドットマトリクス型）、複
25 数のラインが並んだもの（マルチライン型）、十文字状のもの（クロスライン型）、同心円状に並んだものなどが用いられる。同時に多数のサーボトラックを形成する観点から、ドットライン型やドットマトリクス型の回折素子を用いることが好ましい。本実施形態においては、図2に示すように、入射したレーザビーム15を、同一平面内において等角度間隔で複数本に分割させるドットライン型

の回折素子を用いている。

光学系 20 は集光光学系から構成されており、レーザビーム 15 が光源系 10 の回折素子 14 によって分割されて得られた複数本の分割ビーム 16 を集光して、磁気テープ 1 におけるサーボトラックの形成が可能な部位に同個数の集光スポット 22 をそれぞれ同時に形成させる。上記集光光学系は集光レンズを備えており、該集光レンズとしては、焦点面を平面となし得るもの、例えば $f\theta$ レンズ、アナモルフィック集光レンズ、球面集光レンズ等を用いることができる。本実施形態においては、磁気テープ 1 の幅方向に亘る広い範囲に一回の操作でサーボトラックを形成し得る点から、 $f\theta$ レンズが用いられている。

- 10 $f\theta$ レンズは焦点面がレンズへの入射角度に応じて湾曲することを防ぎ、該焦点面を広い範囲に亘って平面となすものである。特に、磁気テープの幅方向 1 mm 以上、特に 5 mm 以上に亘る広い範囲に一回の操作でサーボトラックを形成させる場合に、 $f\theta$ レンズは極めて有効である。 $f\theta$ レンズの詳細は、例えば「レーザ応用技術ハンドブック」（レーザ協会編集、朝倉書店、1991 年 8 月 1 日、第 5 刷発行）等に記載されている。

- 上述の装置を用いて磁気テープ 1 にサーボトラックを形成する方法について説明すると、先ず図 1 に示す光源系 10 におけるレーザビーム 15 の光源 11 を発振させて所定パルス幅の一本のレーザビーム 15 を発光させる。レーザビームの発振波長は、磁気テープ 1 におけるサーボトラックの形成可能な部位を構成する材料等に応じて適切な波長が選択されるが、レーザー装置の価格、信頼性の観点から通常 532 nm を用いる。レーザビーム 15 のビーム径は通常 0.1 ~ 1 mm である。レーザビーム 15 の 1 パルス当たりのエネルギーは、磁気テープに重大な損傷を与えることなくサーボトラッキングに必要且つ十分なドットパターンを形成し得る点から 1 ドットパターン当たり 1 ~ 100 nJ、特に 5 ~ 50 nJ であることが好ましい。周波数は、生産性の点から、レーザ出力が安定している範囲内でできる限り大きい方が好ましい。具体的には、1 ~ 100 kHz、特に 20 ~ 50 kHz であることが好ましい。パルス幅は、テープの損傷を抑えるため可能な限り小さい方が好ましく、具体的には 1 ~ 100 ns、特に 5 ~ 20 ns であることが好ましい。

レーザビーム 1 5 はビームエキスパンダ 1 2 で所定の径に拡径された後、アナモルフィック・プリズム 1 3 によってビーム形状が円形から楕円形へ整形される。ビームエキスパンダ 1 2 での拡径倍率は 4 ~ 4 0 倍程度であることが好ましく、またアナモルフィック・プリズム 1 3 での縦横圧縮比率は 1 : 1 ~ 1 : 1 0 程度であることが好ましい。

アナモルフィック・プリズム 1 3 によって整形されたレーザビーム 1 5 はドットライン型の回折素子 1 4 に入射し、これを通過することで、図 2 に示すように同一平面内に等角度間隔で分割された複数本の分割ビーム 1 6, 1 6, ... となされる。

ドットライン型の回折素子 1 4 における分割ビーム 1 6 の角度間隔 θ は、該回折素子のパターンの周期で決定される。この角度間隔 θ が狭過ぎたり或いは広過ぎたりすると、各分割ビーム間での出力が不均一になることから、角度間隔 θ は 1 ~ 1 0 0 m r a d 程度であることが好ましい。また、この角度間隔 θ と関連するが、レーザビーム 1 5 の分割数は 1 5 ~ 3 0 0 個程度であることが同時に多数のサーボトラックを形成し得る点から好ましい。

各分割ビーム 1 6 は、光学系 2 0 における集光レンズとしての $f \theta$ レンズ 2 1 に入射し、これを通過することで集光される。これにより、所定速度で走行する磁気テープ 1 におけるサーボトラックの形成が可能な部位に、各分割ビーム 1 6 に対応する集光スポット 2 2 がそれぞれ同時に形成される。磁気テープ 1 の走行速度は、生産性の観点からなるべく大きい方が好ましいが走行系の能力を考慮すると現実には 1 ~ 5 m / s 程度が好適である。

上述の通り $f \theta$ レンズは集光スポット 2 2 の焦点面を平面となすものであるから、磁気テープ 1 における上記部位にそれぞれ形成された各集光スポット 2 2, 2 2, ... は、所定間隔で整列された一列の直線状列として形成される。本実施形態においては、レーザビーム 1 5 がドットライン型の回折素子 1 4 によって分割されることから、各集光スポット 2 2 は等間隔に整列する。各集光スポット 2 2, 2 2 間の間隔は、 $f \theta$ レンズの焦点距離 f と、回折素子 1 4 によるレーザビーム 1 5 の分割角度間隔 θ (r a d) との積、即ち $f \times \theta$ で決定される。各集光スポット 2 2, 2 2 間の間隔は、 $f \theta$ レンズと回折素子 1 4 とを適宜選択するこ

とによって調整することができ、 $1\mu\text{m}\sim 5\text{mm}$ 、特に $3\mu\text{m}\sim 2.5\text{mm}$ であることが好ましい。尚、 $f\theta$ レンズの焦点距離 f は、 $10\sim 50\text{mm}$ 程度であることが好ましい。また、 $f\theta$ レンズのレンズ口径は $15\sim 100\text{mm}$ 程度であることが好ましい。

- 5 磁気テープ1における集光スポット22が形成された部位は、物理的又は化学的に変化して、複数本のサーボトラックがテープ長手方向に亘り同時に形成される。この場合、焦点平面の範囲は、磁気テープ1の幅方向に関して $1\sim 15\text{mm}$ 程度であることが、広い範囲に一回の操作で複数本のサーボトラックを形成し得る点から好ましい。また、集光スポット22が形成された上記部位における該集
- 10 光スポット22の形状は、半径 $0.5\sim 5\mu\text{m}$ 程度の円形又は楕円形であることが好ましい（楕円形である場合には、長軸及び短軸が上記範囲内となるようにする）。本実施形態においては、アナモルフィック・プリズム13によってレーザービーム15の形状が楕円形に整形されていることから、集光スポット22の形状も楕円形となる。
- 15 集光スポット22の整列方向は、磁気テープ1の走行方向に対して直交する方向であるか又は両者のなす角度 α が 0° 超 90° 未満となるように傾斜していてもよい。集光スポット22の整列方向は、回折素子14の配置方向によって適宜変更することができる。

- 集光スポット22の整列方向が磁気テープ1の走行方向に対して直交するように回折素子14が配置されている場合には、形成されるサーボトラック間のピッチ P_s は集光スポット22、22間の間隔 P_b に等しくなる。一方、図3に示すように、集光スポット22の整列方向Bが磁気テープの走行方向Aに対して上記角度 α 傾斜するように回折素子14が配置されている場合には、形成されたサーボトラックS、S間のピッチ P_s は、 $P_s = P_b \sin \alpha$ となる。その結果、集
- 20 光スポット22、22間の間隔 P_b に対して、形成されたサーボトラックS、S間のピッチ P_s は、 $\sin \alpha$ 倍小さくなる。これによって、一層狭ピッチの複数のサーボトラックSが同時に形成される。上記角度 α は、集光スポット22、22間の間隔 P_b 及び形成されるサーボトラックS、S間のピッチ P_s 等に応じて適宜設定可能である。
- 25

各サーボトラック S のドットパターンは、図 3 に示すように、磁気テープ 1 の長手方向に亘り断続的且つ直線的に形成される。尚、隣り合うサーボトラックのドット形状は同一でもよく或いは異なっているてもよい。また、サーボトラックは、磁気テープ 1 の全長に亘って形成されることを必ずしも要しない。

- 5 本発明の方法の適用対象となる磁気テープの一例及び該磁気テープに形成サーボトラックの使用例について簡単に説明する。該磁気テープにおいては、支持体上に磁性又は非磁性の中間層が設けられており、中間層に隣接して最上層としての磁性層が設けられている。また、支持体の他方の面上にバックコート層が設けられている。磁性層には、磁気テープの走行方向と平行に複数本のデータトラック
- 10 クが形成されている。サーボトラックの形成が可能な部位としては、磁気記録に及ぼす影響が少ないことからバックコート層を用いることが好ましいが、これに限定されず、それ以外の層の何れか若しくは支持体を用いてもよく又は別途新たな部位を設けても良い。

- サーボトラックの形成が可能な部位には、集光スポット 2 2 が形成されること
- 15 によって、サーボ信号に対応するドットパターンが形成され（即ち、サーボ信号が書き込まれ）、非照射部分との間に光学的コントラストが生じるようになされている。ドットパターンに光学的コントラストを生じさせるための手段としては、例えば(1) 集光スポット 2 2 の照射によって上記部位、例えばバックコート層の表面に所定深さの凹部を形成する（物理的変化）、(2) 集光スポット 2 2 の
- 20 照射によって変色可能な物質を上記部位中に含有させる（化学的変化）方法等があるが、これらに限定されるものではない。

- 上記磁気テープの使用時には、所定個数の磁気ヘッドを備えたマルチチャンネルのヘッドユニットを該磁気テープの幅方向に順次移動させてデータトラックの切り替えを行いながら、各磁気ヘッドにより対応するデータトラックに対して記
- 25 録または再生が行われる。そして、データトラックの切り替えの際、ならびに記録および再生の際に、各磁気ヘッドが適正なデータトラック上に位置するように、磁気テープに形成されたサーボトラックに基づきヘッドユニットのサーボトラッキングが行われる。具体的には、例えばサーボトラックパターンに所定波長の光を照射し、その反射光又は透過光を検出することによって光学的にサーボ信

号が読み取られる。そして、読み取られたサーボ信号に基づいて、光ディスク等の分野において用いられているプッシュプル方式等と同様のサーボトラッキングが行われる。

本発明は上記実施形態に制限されない。例えば、上記実施形態においては回折素子 24 としてドットライン型のものを用いたが、これに代えてドットマトリクス型の回折素子を用いてもよい。また、集光レンズ 21 として $f\theta$ レンズを用いたが、焦点平面が比較的小さい場合にはアナモルフィック集光レンズを用いてもよい。また、レーザビーム 15 を楕円形に整形せずに円形のまま集光してもよい。

10

〔実施例 1〕

図 1 に示す装置を用いて磁気テープにサーボトラックを形成した。この磁気テープは、厚さ $6\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートからなる支持体上に厚さ $1.5\mu\text{m}$ の磁性の中間層及び厚さ $0.2\mu\text{m}$ の最上層磁性層をこの順で設け、裏面上に厚さ $0.5\mu\text{m}$ のバックコート層を設けてなり、幅が 12.7mm のものである。そして、この磁気テープのバックコート層にサーボトラックを形成した。形成条件は以下の通りである。

(1) 光源

20 固体パルスレーザ YVO_4

発振波長； 532nm

ビーム径； 0.7mm

平均出力； 1.2W

周波数； 50kHz

25 パルス幅； 10ns

(2) ビームエキスパンダ

倍率；16 倍

(3) アナモルフィック・プリズム

縦横圧縮率；1：5

(4) 回折素子

等間隔ドット型回折素子

分割角度間隔 ; 1 m r a d

分割数 ; 100個

5 (5) 集光レンズ

 $f \theta$ レンズ焦点平面範囲 ; 13 mm レンズ口径 ; 61 mm 焦点距離 ; 35 mm 10 集光ビームスポット形状 ; $3 \mu\text{m} \times 8 \mu\text{m}$ の楕円形

上記の条件下に、等間隔 ($35 \text{ mm} \times 1 \text{ m r a d} = 35 \mu\text{m}$) で一列に整列された集光スポットが、磁気テープの走行方向に対して図3に示すように角度 34.8° 傾斜して形成されるように回折格子の向きを調整し、磁気テープのバックコート層にサーボトラックを形成した。磁気テープの走行速度は 5 m/s であつた。その結果、トラック幅 $2 \mu\text{m}$ 、長さ $6 \mu\text{m}$ 、長手方向のドットパターン間距離 $100 \mu\text{m}$ 、幅方向のトラックピッチ $20 \mu\text{m}$ のサーボトラックを、磁気テープの長手方向に亘り且つ幅方向約 2 mm の範囲に同時に形成することができた。

20

産業上の利用可能性

本発明によれば、磁気テープに狭ピッチのサーボトラックを簡便に且つ同時に多数形成することができる。従つて、本発明に従つて製造された磁気テープでは、一層正確なサーボトラッキングが行われ、データトラックのトラック密度を一層高めることができ、ひいては記録容量を一層高めることができる。

25

請 求 の 範 囲

1. 一本のレーザービームを回折素子に入射・通過させて所定方向に進む複数本のビームに分割し、複数本の該ビームを集光光学系に入射・通過させ、サーボ
5 トラックの形成が可能な部位を有し且つ所定速度で走行する磁気テープの該部位上にそれぞれ集光スポットを形成することにより、該部位を物理的又は化学的に変化させて、複数本のサーボトラックをテープ長手方向に亘り同時に形成する磁気テープへのサーボ信号書き込み方法。
2. 上記集光光学系が $f \theta$ レンズからなる請求の範囲第 1 項記載の磁気テープ
10 へのサーボ信号書き込み方法。
3. 上記回折素子によって上記レーザービームが同一平面内に等角度間隔で分割された複数本の上記ビームとなされ、更に該ビームが上記集光光学系に入射・通過することによって、上記磁気テープの上記部位に、所定間隔で整列された一列の上記集光スポットが形成される請求の範囲第 1 項記載の磁気テープへのサーボ
15 信号書き込み方法。
4. 上記集光スポットの整列方向と上記磁気テープの走行方向とのなす角度 α が、 0° 超 90° 未満となるように該集光スポットが形成される請求の範囲第 3 項記載の磁気テープへのサーボ信号書き込み方法。
5. 磁気テープの走行系と、一本のレーザービームを複数本に分割する光源系
20 と、複数本の該ビームから上記磁気テープの所定の部位に、所定間隔で整列された一列の集光スポットを形成する光学系とを備えた磁気テープへのサーボ信号書き込み装置であって、
上記光源系が、上記レーザービームの光源と、該レーザービームを同一平面内に等角度間隔で複数本に分割する回折素子とを備え、上記集光スポットの整列方向と
25 上記磁気テープの走行方向とのなす角度が 0° 超 90° 未満となるように該回折素子が配置されている磁気テープへのサーボ信号書き込み装置。

Fig.1

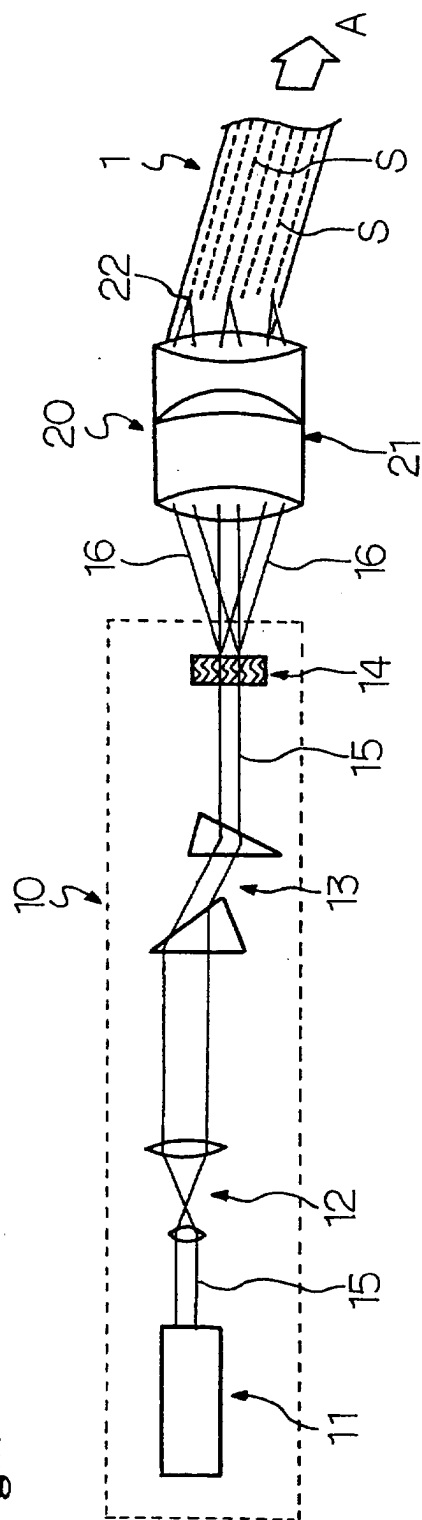
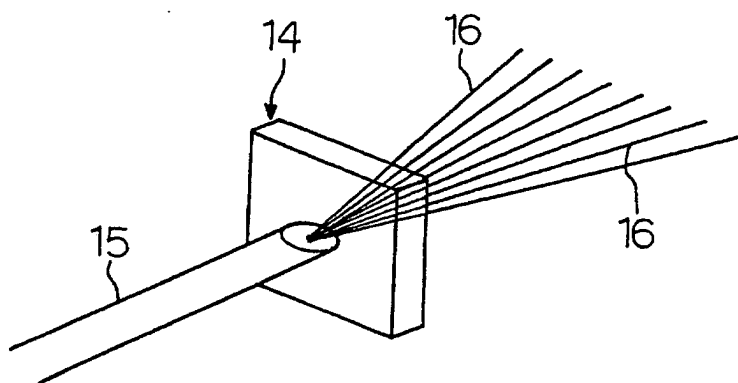
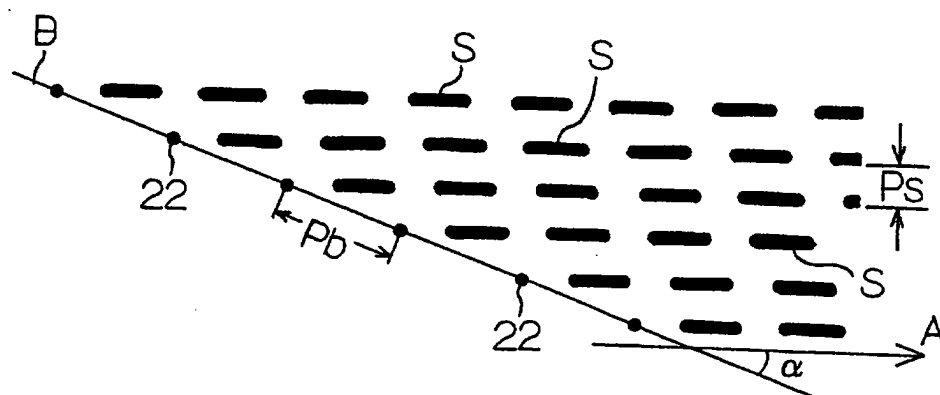


Fig.2**Fig.3**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00689

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ G11B5/584

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ G11B5/00-5/596

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 7-508119, A (Minnesota Mining and Manufacturing Co.), 7 September, 1995 (07. 09. 95), Full text ; all drawings & WO, 93/26007, A1	1-5
A	JP, 7-29136, A (Hitachi Maxell, Ltd.), 31 January, 1995 (31. 01. 95), Pages 2, 3 ; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-5
A	JP, 62-192025, A (Toshiba Corp.), 22 August, 1987 (22. 08. 87), Full text ; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP, 4-38632, A (NEC Home Electronics Ltd.), 7 February, 1992 (07. 02. 92), Page 1 ; Fig. 1 (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
7 April, 1999 (07. 04. 99)

Date of mailing of the international search report
20 April, 1999 (20. 04. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P99/00689

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ G11B5/584

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ G11B5/00-5/596

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996

日本国公開実用新案公報 1971-1999

日本国登録実用新案公報 1994-1999

日本国実用新案登録公報 1996-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 7-508119, A (ミネタインクアンドマニュファクチャリングカンパニー) 7. 9月. 1995 (07. 09. 95) 全文, 全図 & WO, 93/26007, A1	1-5
A	J P, 7-29136, A (日立マクセル株式会社) 31. 1月. 1995 (31. 01. 95) 第2, 3頁, 第1, 2図 (ファミリーなし)	1-5
A	J P, 62-192025, A (株式会社東芝) 22. 8月. 1987 (22. 08. 87) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	J P, 4-38632, A (日本電気ホームエレクトロニクス株式会社) 7. 2月. 1992 (07. 02. 92) 第1頁, 第1図 (ファミリーなし)	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 04. 99

国際調査報告の発送日

20 April 1999 (20.04.99)

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

竹中 辰利

印

5 Q

9 1 9 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application.

Listing of Claims:

Claims 1 - 24 (Canceled)

Claim 25 (Currently amended): A method of forming a servo pattern on magnetic data storage tape comprising:

providing a source beam of laser energy;

separating the source beam of laser energy into two or more beams;

directing the beams onto ^{of} a surface of the magnetic data storage tape to write at least two servo tracks ^A in the servo pattern simultaneously on the surface of the magnetic data storage tape.

Claim 26 (Previously Presented): The method of claim 25, further comprising moving the tape relative to the beams.

Claim 27 (Currently amended): The method of claim 25, wherein the magnetic data storage tape includes a magnetic coating on a substrate, the method further comprising directing the beams onto a surface of the substrate.

Claim 28 (Previously Presented): The method of claim 25, wherein separating the source beam comprises directing the source beam into a beam splitting mirror block.

Claim 29 (Previously Presented): The method of claim 25, wherein separating the source beam comprises directing the source beam into a diffractive optical element.

Claim 30 (Previously Presented): The method of claim 25, wherein the source beam is linearly polarized with a polarization vector, and further wherein separating the source beam

comprises directing the source beam into a Wollaston prism with an optical axis that is offset from the polarization vector of the source beam.

Claim 31 (Previously Presented): The method of claim 30, wherein the optical axis of the Wollaston prism is offset from the polarization vector of the source beam by about 45 degrees.

Claim 32 (Previously Presented): The method of claim 30, wherein the Wollaston prism is located between first and second lenses, and further wherein changing the distances between the Wollaston prism and the first and second lenses changes a divergence angle between the beams.

Claim 33 (Previously Presented): The method of claim 25, wherein power variations between the two or more beams are about 10% or less.

Claim 34 (Previously Presented): The method of claim 25, wherein the two or more beams diverge at a divergence angle, and wherein the method further comprises adjusting the divergence angle to obtain a desired servo track pitch.

Claim 35 (Currently amended): A method comprising:
separating a source beam of laser energy into two or more beams; and
directing the beams onto a substrate surface of a magnetic data storage tape to write at least two servo tracks simultaneously on the substrate surface of the magnetic data storage tape.

Claim 36 (Previously Presented): The method of claim 35, further comprising moving the tape relative to the beams.

Claim 37 (Previously Presented): The method of claim 35, wherein separating the source beam comprises directing the source beam into a beam splitting mirror block.

Claim 38 (Previously Presented): The method of claim 35, wherein separating the source beam comprises directing the source beam into a diffractive optical element.

Claim 39 (Previously Presented): The method of claim 35, wherein the source beam is linearly polarized with a polarization vector, and further wherein separating the source beam comprises directing the source beam into a Wollaston prism with an optical axis that is offset from the polarization vector of the source beam.

Claim 40 (Previously Presented): The method of claim 39, wherein the optical axis of the Wollaston prism is offset from the polarization vector of the source beam by about 45 degrees.

Claim 41 (Previously Presented): The method of claim 39, wherein the Wollaston prism is located between first and second lenses, and further wherein changing the distances between the Wollaston prism and the first and second lenses changes a divergence angle between the beams.

Claim 42 (Previously Presented): The method of claim 35, wherein power variations between the two or more beams are about 10% or less.

Claim 43 (Previously Presented): The method of claim 35, wherein the two or more beams diverge at a divergence angle, and wherein the method further comprises adjusting the divergence angle to obtain a desired servo track pitch.